

# 機器配置およびぎ装\*

石 沢 応 彦\*\*

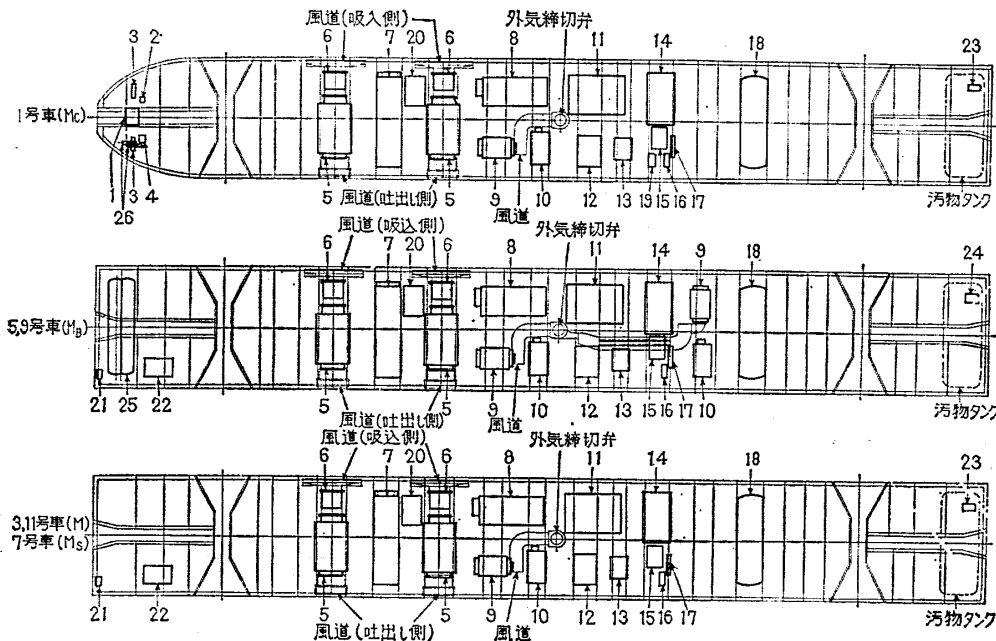
## 1. 台わく機器配置

1編成12両で、このうち同じ車両が2両はいているものもあり、違った車両としては8車種ある。しかし床下機器配置は、製作、取扱い、保守の便をはかって、M、M'形式の2種に統一してある。第1、2図に示す。運転台のある車両およびビュフェ車は一部追加機器があるが、一般機器配置は同じである。

M形式は制御機器（主制御器、しゃ断器）、主抵抗器、予備励磁装置、電動発電機、同付属装置、蓄電池等を取りつけてあり、M'形式には高压機器（空気しゃ断機、避雷器）、主変圧器、低压タップ切換装置、シ

リコン整流装置、主平滑リアクトル、電動空気圧縮機等が取り付けられている。大阪寄\*\*\*運転台床下にはこのほかATC装置および地点検知の車上子と気密用制御箱が、東京寄運転台床下にはATC装置および列車番号の車上子を取りつけてあり、またビュフェ車にはビュフェ電源用としての電動発電機および同付属装置が余分に取り付けられている。

各機器はできるだけブロックにまとめ、機器の取付にあわせて車体台わく横はりが配置され、横はり下部に直接取付けるよう努力している。たとえば制御部品等も、従来のように部品をばらばらに取付けることなく、一つの取付台に空気だめ、制御装置、弁類をまと



照号	名 称	照号	名 称	照号	名 称	照号	名 称	照号	名 称
1	地点検知車上子	7	主 制 御 器	13	減 流 抵 抗 器	19	外気締切制御装置	25	水タンク(700l)
2	地点検知車上子接続箱	8	しゃ断器	14	蓄 電 池	20	つなぎ箱(主制御器主抵抗器)	26	空 気 笛
3	ATC用受電器	9	電 動 発 電 機	15	整 流 装 置	21	車端解放器		
4	ATC用接続箱	10	自動調整装置	16	固着検知接続箱	22	制御回路つなぎ箱		
5	主 抵 抗 器	11	ブレーキ制御装置	17	接地スイッチ	23	交流補助回路つなぎ箱		
6	電 動 送 風 機	12	予備励磁装置	18	水タンク(1000l)	24	交流補助回路つなぎ箱		

第1図 床下機器配置(M形式)

\* 原稿受付 昭和39年7月10日。

\*\* 正員、日本国有鉄道車両設計事務所（東京都千代田区丸の内1の1）。

\*\*\* 今回の新幹線は電車編成で、東京、大阪で編成の向きを変えることなく、東京寄、大阪寄運転台は永久にかわることはない。

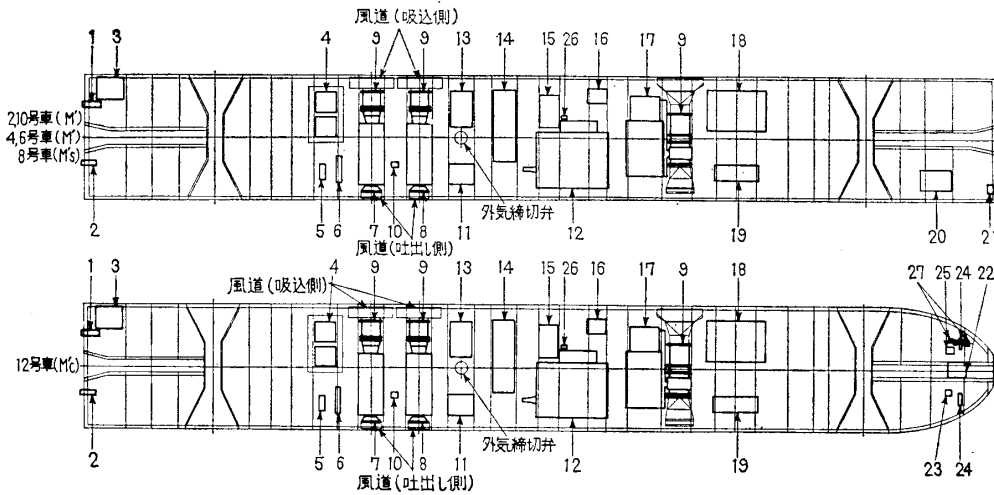
めてある。またこれらの機器の取付、取りはずしも便利なようにつなぎ箱、キャノンプラグ、配管等考慮されている。

主変圧器、シリコン整流装置、主抵抗器は冷却風を必要とし、山側\*のスカート外から風を取り入れ、海

側のスカート外へ吐出すようになっている。

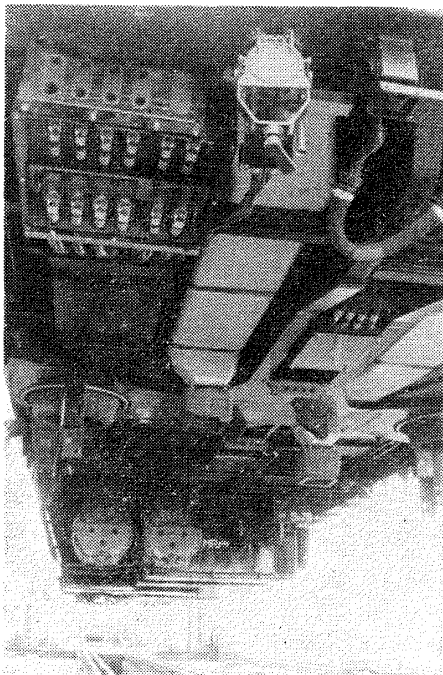
これらのほかM形式には客室設備として便所、化粧室等があるため、水タンクおよび汚物タンクを、ビュフェ車にはビュフェ用水タンクを取付けてある。

第3～7図に床下機器取付の一部を示す。

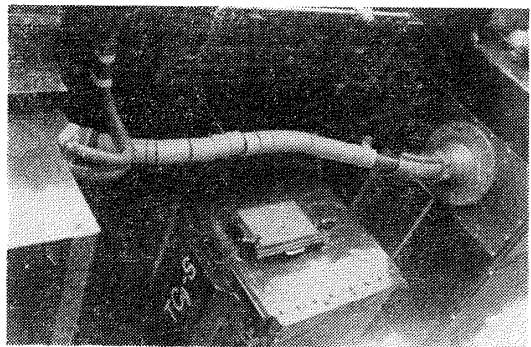


照号	名 称	照号	名 称	照号	名 称	照号	名 称	照号	名 称
1	KE69 ジャンパ連結器	7	シリコン整流装置(+)	13	交流フィルタコンデンサ	19	空気圧縮機	25	ATC用接続箱
2	KE68 ジャンパ連結器	8	シリコン整流装置(-)	14	低圧タップ切換装置	20	制御回路つなぎ箱	26	コンセント納入箱
3	主回路および高圧補助回路つなぎ箱	9	電動送風機	15	つなぎ箱(タップ切換器用)	21	車端解放器	27	空気管
4	主平滑リアクトル	10	変 流 器	16	接 触 器 箱	22	列車番号車上子		
5	固着検地接続箱	11	限流リアクトル	17	主 変 圧 器	23	列車番号接続箱		
6	接地スイッチ	12	高 圧 機 器 箱	18	ブレーキ制御装置	24	ATC用受電器		

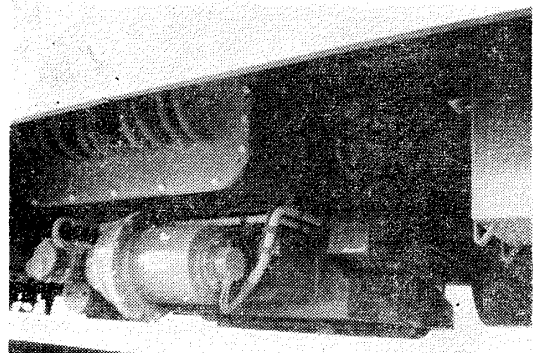
第2図 床下機器配置(M'形式)



第3図 床下(車端近くより, M'車)



第4図 高圧機器箱, 低圧タップ切換装置付近(高圧ケーブルのはいているのが高圧機器箱)

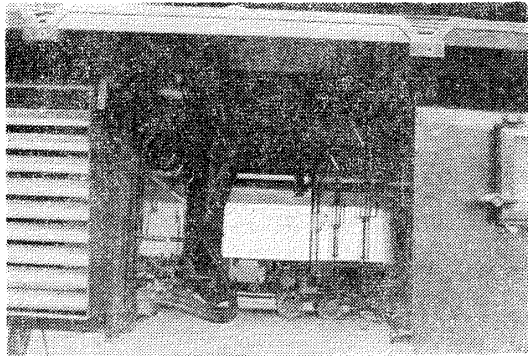


第5図 主変圧器(二次側より)

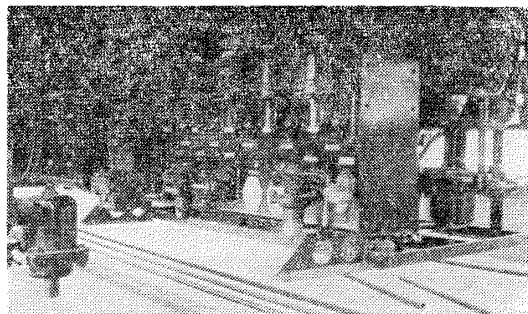
\* 東京、大阪で編成の向きを変えることがないので、この編成の太平洋側、アルプス側は永久にかわらない。

## 2. 屋上機器配置

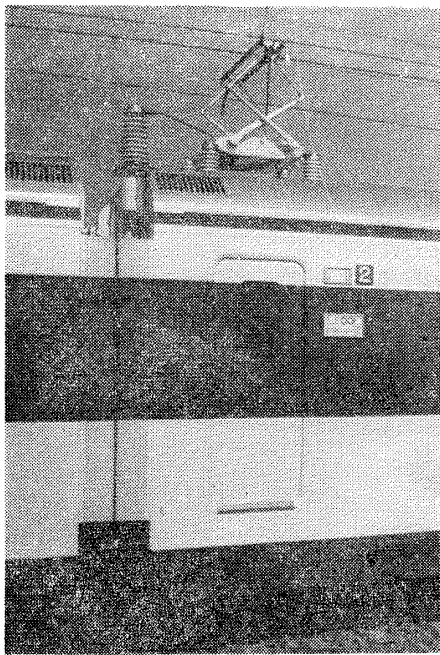
従来の交流車両では空気しゃ断器、避雷器等は屋上にあったが、高速運転を考慮して床下の高圧機器箱内におさめられたので、屋上にあるのはパンタグラフと保護接地スイッチのみである。パンタグラフからは車端のケーブルヘッドをへて、ケーブルで外妻を下り、高圧機器箱まで配線してある。第8図にパンタグラフ付近を示す。



第6図 主制御器（右）主抵抗器（左）



第7図 ブレーキ制御装置



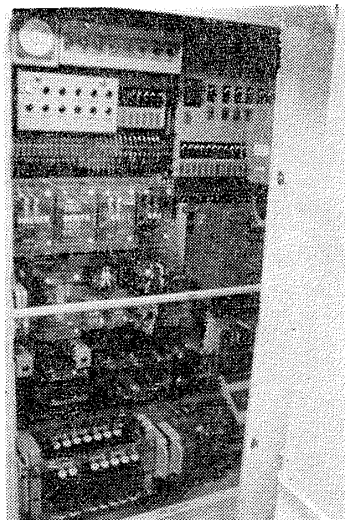
第8図 パンタグラフ付近

## 3. 室内機器配置

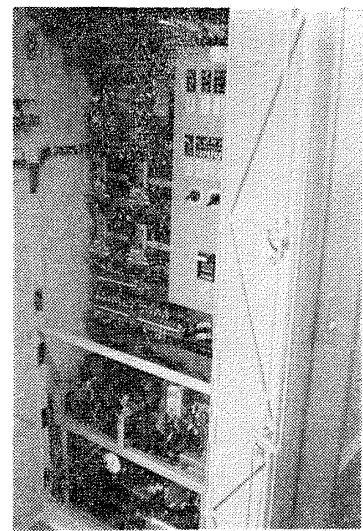
2両1ユニットの中間あたり、M形式では後位出入台、M'形式では前位出入台におおの配電盤を設け、貫通路をへだてて点検に便利にしてある。ただMs車（7号車）は出入台が1箇所の関係で、配電盤は後位乗務員室および物置内から取扱うようになっており、またビュフェ車にはビュフェ専門の配電盤を別にもっており、車内販売準備室の隣りに通路に面して設けてある。

出入台の配電盤は海側に運転操作に必要な各継電器、配線用しゃ断器、電圧計、表示灯およびスイッチ類を、山側には上部にサービス機器の継電器およびスイッチ類、下部にはM'形式の場合調圧器、補助空気圧縮機、パンタグラフおよび保護接地スイッチ用電磁弁等が取り付けられ、M形式の場合ごみ箱が取り付けられている。第9図に運転操作関係、第10図にサービス関係、第11図にビュフェ関係配電盤を示す。

室内には天井に速時起動形けい光燈を2列に配置し、荷物だな上部には千鳥形にスピーカを配置してある。客室の出入口仕切上部には埋込形非常警報スイッチおよび便所知らせ燈、下部には真空掃除器用コンセント、洗面所にはひげそり用コンセントを取りつけている。外妻仕切の海側には各車とも無線用つなぎ箱を配置し、化粧板をはずすことにより点検できる構造となっている。また車側には従来車と同様戸の開閉確認の車側表示燈を取付けているが、この辺にも気密処理がなされている。また各車の出入台配電盤上部のくしげた上に、自車の各回路の異状の際点燈する表示燈を設けてある。この燈は万一を考慮して電球2個を組み入れている。



第9図 配電盤（運転操作関係）



第10図 配電盤（サービス関係）

この電車では車内連絡および外部との連絡ができるように車内に対しては放送装置により、外部との連絡には無線電話により行なう方式となっている。したがってこのために Ms' 車 (8号車) 乗務員室には放送用制御増幅器, オルゴール, シンクロファクス, 呼出装置, 業務用電話器 (無線) のほか, 携帯用ラジオを置いたなが設けてある。また Mb 車 (ビュフェ車) 売店には外部との連絡のため車上基地として無線用の操作盤をおき, 隣りに電話器を設けてある。

その他の設備として, Ms' 車 (8号車) には編成車のほぼ中間で出入台で戸の開閉ができるように車掌スイッチを両側に設け, Ms, Ms' 車の乗務員室の窓側に緊急ブレーキスイッチを設けてある。

#### 4. 運転室機器室機器配置

第 12 図に運転台前面計器盤部を示す。運転士側前面左側にブレーキ弁, 右側に主幹制御器を配置する。主幹制御器は横形で, ハンドルを前後に動かす新しいタイプである。前面の計器盤は取付角度を  $45^\circ$  の傾斜とし, 特に速度指示計の部分はさらに傾斜を大きくし, 監視に合理性を持たせてある。この前面計器盤には左側から圧力計, 速度指示計, 動作および事故表示燈, 電圧計 (電車線, インバータ), 押スイッチ類, 指令操作盤, 事故表示燈, および反対側に出庫時点検操作を必要とするスイッチ類を設けてある。なおおふき器用の操作弁, 制御回路電圧計等も計器盤に設けてある。速度指示計, 動作表示燈は常時点燈しているため, 確認を容易にするため, 速度指示計は周囲にフー

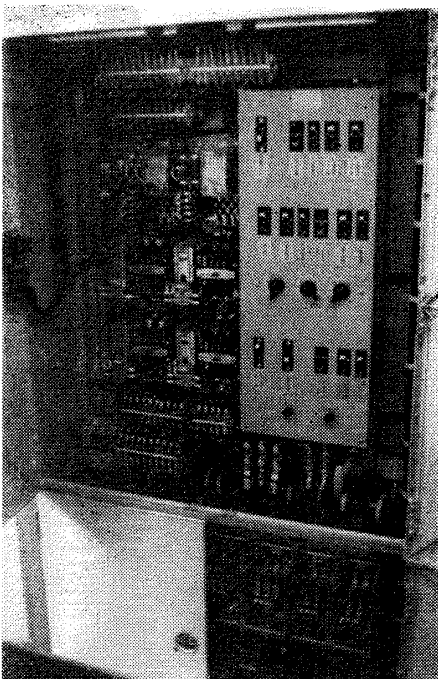
ドを設け, また夜間のための減光スイッチを設けており, 動作表示燈は内部にシャ光板を設けた構造となっている。これらの計器類は運転台天井に取付けられた計器燈により照明できる。

主幹制御器下部には電気暖房器, 笛弁, 足掛を設け, 運転士席左側腰板には仕業票さしおよび構内無線装置を設けてある。

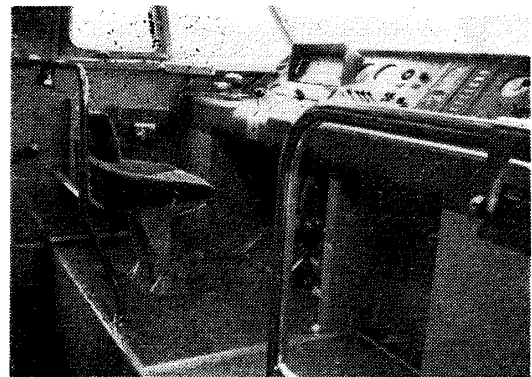
運転士席前面右寄には制御増幅器, 送受信器 (連絡用および運転指令用), 前燈減光スイッチ, ブレーキ弁短絡スイッチおよびブザー, 信号切換ベルが取付けてある。

運転台下部運転士側には ATC 装置付電磁直通制御器, 二道締切弁, J 中継弁, 気圧スイッチ, ブレーキパターン発生装置を配置し, また前面窓洗浄液タンクを設けてある。反対側には ATC 電源装置として 3.5 kVA のインバータおよび列車事故時救援車により救援するための引とおし線の切換スイッチ, 無線装置の一部の機器を収容している。

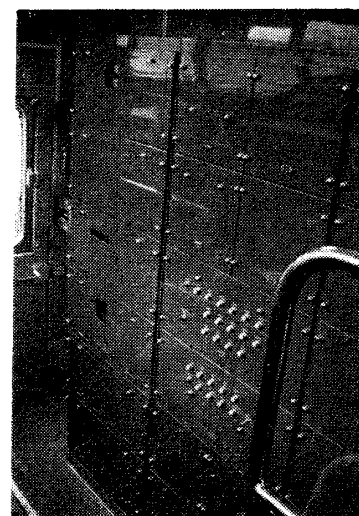
運転室後部には第 13 図に示すとおり ATC 装置を取付けてあるが, Mc 車 (1号車) の ATC 装置には地点検知装置を, Mc' 車 (12号車) の ATC 装置に



第 11 図 配電盤 (ビュフェサービス関係)



第 12 図 運 転 台



第 13 図 ATC 装置

は列車番号送信装置をそれぞれ組込んであり、配線の着脱は背面の出入台側から行なうため開閉可能な仕切構造としてある。また仕切の出入口寄に緊急ブレーキ用引スイッチおよび車掌スイッチが取付けてある。

運転台上部屋根には、電車線電圧検知装置および構内無線兼用の静電アンテナが取付けてある。

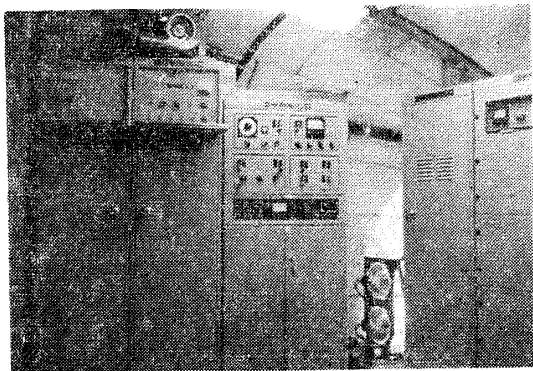
運転室前面のボンネット内は機器室になっている。機器室運転台寄反運転士側には総括配電盤および無加圧時に列車無線等を点検するときの電源を外部より取入れる外部電源切換スイッチを配置し、運転士側にはインバータ電源装置の電圧調整装置を取付けてある。Mc 車(1号車)機器室には列車無線用の機器を配置し、この列車無線用のアンテナはMc 車(1号車)上屋根内におさめてある。また温度上昇をおさえるため、機器室前位寄気密壁後位に空気調和装置を取付けてある。Mc' 車(12号車)機器室には無線関係機器はない。第14図にMc 車機器室を示す。

運転台前面窓ガラス用としては、日よけ、窓ふき器、デフロスタ、窓洗浄装置等が用意されている。

### 5. 配線構造

重量軽減、配線作業の容易、保守の容易等の観点から車体配線の合理化につとめている。

床下に関しては、各機器の制御線と車体配線の結合には配線用連結器を用い、高圧配線においては、主制御機器、タップ切換器等の多くの電線がはいる箇所には特別のつなぎ箱を設けて、配線がはん雑になるのを防いでいる。従来のはん雑な床下配線を簡潔にするために電線とい方式を採用している。この電線といは厚さ0.8mmの打抜鉄板を用い、まくらはり間においては車体の側スカート受と電線とい受を兼用し、少しでも重量を軽減するように努めている。第15図につなぎ箱の一例を示す。また第6図にとい配線の一部がみえる。電線はまくらはり部ではまくらはりを貫通する数個の円形穴をとおり、電線とい内では高圧、低圧の



第14図 Mc 車機器室

区別はしてない。

天井配線は従来並の硬質塩化ビニル電線管を使用している。

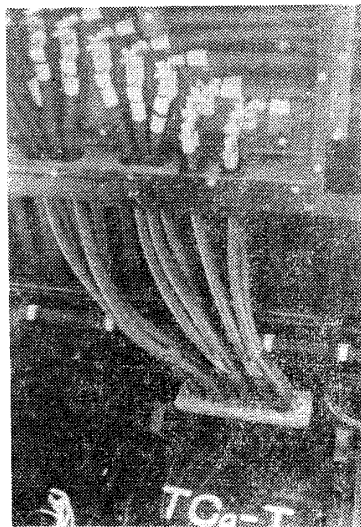
運転室関係の配線としては、前頭機器室の床中に100点つなぎ箱を設け、つなぎ箱底に床下への電線の立入り穴をあけて、運転台各機器から床下への配線はすべてこの部分をとおるようにしてある。運転台各機器、ATC装置等とこのつなぎ箱との間の電線はつなぎ箱と同様床中におさめた電線といによっている。

### 6. わたり線装置

M, M' の2両1ユニット式のためユニット内2車間のわたり線は非常に多いが、ユニットとユニット間のわたり線は比較的少ない。ユニットとユニット間のわたり線のために新しい電気連結器(1735ページ第1図)が開発され、自動連結器の下に取付けられている。このほかには無線回路専用のケーブル線がわたっている。ユニット内2車間にももちろんこの両者はあるが、これらのほか主回路電線がわたり、M'形式側の主回路つなぎ箱で着脱され、さらに従来同様のジャンパ連結器2個を使用して、交流補助回路および制御回路の一部がわたっている。なおユニットとユニットの間にはそれぞれ車端開放器を取りつけてあり、この間では縁をきいても片運転台だけで運転できるようになっている。

### 7. 空気配管

床下空気管は車体台わくの中を貫通する方式であるが、この方式は台わくができてから配管すると、横はりが多いため短い管をたくさんつぎたすことになり、継手類も多くなり、空気もれ等に対する影響も悪い。このため台わく組立時にいっしょに配管する



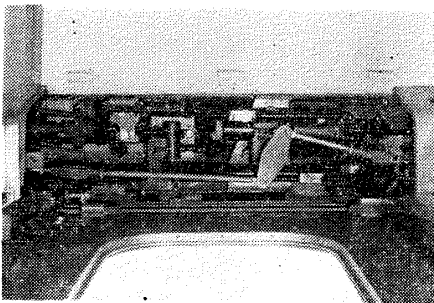
第15図 つなぎ箱一例

方式をとった。

この車両で従来車になかった配管としては、気密用の締切弁（天井および床下）の空気制御および側引戸、妻引戸、便所引戸等を空気シリンダにより密封しているための空気管と、側窓等を膨張性シールゴムにより密封するための空気管等があることである。側引戸戸閉関係等は従来の戸閉機械だけでなく上記密封用機械を合せもつため配管も相当複雑である。第16図にこの部分を示す。

### 8. 配線配管の気密

床、屋根、天井その他気密仕切を貫通する電線、電線管、ガス管、銅管等それぞれ気密保持の対策をほどこしてある。たとえば天井電線管が鉄たるきを貫通する部分は軟質ゴムブッシュおよび輪ゴムで電線管と鉄た



第16図 戸閉機械部

るきを結びともに接着剤でかためるとか、床を貫通する電線部分は円筒状のかこいをつくり、シリコンゴムコンパウンドを充てんする等である。電線の被覆と素線との間のシールに対してさえも調査され、必要な線に対してはシールがほどこされている。

### 9. 機器通風装置

主電動機用冷却風は上屋根内部から風を取り入れ、外妻にそって風道をもうけ、端ばりを貫いて台わく内にはいり、一部はまくらばりも貫通して主電動機に達する。風胴は軽合金製である。

主変圧器、シリコン整流器、主抵抗器等冷却風を必要とするものであるが、それぞれ電動送風機によって、山側スカート辺より風を取り入れ、海側スカート辺へ吐出す方式となっている。吸込口の格子は風胴試験や試作車により十分効果をたしかめられている。また下部の空気であるため、ちりこしに注意がはらわれている。

床下に取付けられる電動発電機も冷却風を必要とし、しかもなるべくごみを吸い込まないようにしなければならない。しかし屋根上からはなかなかみちびきにくい。そこで車内換気の排気口付近から風を取り入れることにしてある。



## 雲母パルプから絶縁体を造る

雲母結晶をパルプ状にし、これでテープ状の絶縁体を造るプロセスが English Electric Company の Nelson Research Laboratories の Haines によって開発された。

雲母は今世紀の初めごろから電気機器の絶縁に利用されている。サイズが  $2\sim 3\text{ in}^2$ 、厚さが  $0.001\sim 0.002\text{ in}$  の薄いシートとして使用されている。このシートは2枚または3枚重ねて薄い膜に張ってある。この薄膜には絹ぎれまたは紙が使用されていたが、最近では合成繊維またはガラス繊維が使用されるようになった。接着剤はセラックまたはビチューメンが使用されていたが、現在は天然樹脂または合成樹脂が使用されている。現在の雲母絶縁法は、雲母のシートとこれをささえる薄膜から必要なサイズだけ切り取って、電圧に耐える厚さになるまで導体のまわりに張り重ねる。

雲母の供給は常に不安定だったので、その対策として合成雲母が開発された。しかしコストが高く結晶が非常に小さかった。そこで考え出されたのが小さなフレークでも利用できるように改良した方法である。こ

の方法では  $1/1000\text{ in}$  よりも薄く、 $0.01\text{ in}^2$  以下のサイズのもので造られる。これを水中に沈でんさせ、これをすくって雲母紙をつくり、樹脂で薄膜に接着させるのである。

従来絶縁体のイオン化によって発生する放電の結果すきまを生じ、これが腐食の原因となる例が多かったが、上記の方式による絶縁体を使用することによってそのおそれが著しく減った。

この方式をさらに開発したのが Nelson Research Laboratory の方式である。この場合雲母の小片を熱処理し、水の中に入れ、そのあとで再び熱処理を行ない、真空処理を行なって、蒸気を生ぜしめ、その力によって雲母の構造をくずし、水中に沈でんさせて紙をすくときのように、これをすくって薄い層を薄膜の上に伸ばすのである。同研究実験所はすでにこの方式の特許を獲得した。

(New Scientist, 1964, Vol. 22, No. 389, p. 290)

(日本科学技術情報センター提供)